



⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND  
  
DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑯ **Offenlegungsschrift**  
⑯ **DE 197 52 755 A 1**

⑯ Int. Cl. 6:  
**H 01 M 2/02**  
H 01 M 10/50

⑯ Aktenzeichen: 197 52 755.8  
⑯ Anmeldetag: 28. 11. 97  
⑯ Offenlegungstag: 1. 7. 99

⑯ Anmelder:  
REHAU AG + Co., 95111 Rehau, DE

⑯ Erfinder:  
Rudlof, Manfred, Dr., 95111 Rehau, DE

⑯ Entgegenhaltungen:  
AT 39 44 72B  
CH 6 85 841 A5  
WO 95 15 014

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Verwendung von expandiertem Polypropylen für Wärmeschutzabdeckungen von Bleiakkumulatoren  
⑯ Die Erfindung betrifft eine Verwendung von thermoplastischem Partikelschaum mit einer Dichte von 120 bis 160 g pro Liter für Wärmeschutzabdeckungen von Bleiakkumulatoren in Motorräumen von Kraftfahrzeugen sowie eine solche Wärmeschutzabdeckung. Diese Wärmeschutzabdeckung ist durch ein kastenartiges Gebilde gekennzeichnet, welches dem Umfang des Bleiakkumulators angepaßt ist. Dieses kastenartige Gebilde ist aus hochdichtem EPP gefertigt. Die Vorder-, Rück- und Seitenwände des kastenartigen Gebildes sind einstückig miteinander verbunden und mit von oben nach unten verlaufenden Sicken versehen.

**DE 197 52 755 A 1**

**DE 197 52 755 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft die Verwendung von thermoplastischem Partikelschaum für Wärmeschutzabdeckungen von Bleiakkumulatoren und eine derartige Wärmeschutzabdeckung.

Durch die steigenden Motorraumtemperaturen in modernen Kraftfahrzeugen werden die Bleiakkumulatoren thermisch hoch beansprucht. Diese hohe Beanspruchung ist auf die hohen Motorraumtemperaturen zurückzuführen. Die dadurch freigesetzten Wärmemengen bewirken eine schnellere Zersetzung der Bleiplatten des Akkumulators. Die Folge ist ein rasches Nachlassen der Speicherkapazität und ein frühzeitiges Versagen des Bleiakkumulators. Dieses Problem ist trotz entsprechender Weiterentwicklungen der Batterie-/Akkumulatortechnik bislang nicht gelöst und weiterhin hoch akut.

Ein weiteres Problem, welches durch die starke Wärmeentwicklung im Motorraum auftritt, ist der im Inneren der Batterie/des Akkumulators entstehende hohe Druck und die dadurch bedingte Entgasung, die für einen laufenden Verlust der Batterieflüssigkeit ursächlich ist. Dadurch wird die Lebensdauer auch sogenannter wartungsfreier Batterien/Akkumulatoren erheblich verkürzt.

Es ist versucht worden, die geschilderten Probleme auf verschiedene Art und Weise abzustellen. So wird in manchen Fällen die Batterie/der Akkumulator nicht mehr im Motorraum des Kraftfahrzeugs untergebracht, wodurch allerdings zusätzliche Kosten für weitere Kabellängen entstehen, wichtiger Stauraum im Kofferraum beansprucht wird und darüber hinaus die Batterie/der Akkumulator für Wartungsarbeiten schlechter zugänglich ist.

Weiterhin wurde vorgeschlagen, Abdeckungen zum Wärmeschutz der Batterien/des Akkumulators in Spritzgußausführung einzusetzen.

Für solche Abdeckungen wird Polypropylen gefüllt oder ungefüllt verwendet, wobei Dichtungen an der Abdeckung ein- bzw. aufgeklebt werden, damit die Abdeckung nicht auf dem Blech scheuert oder Geräusche bzw. Korrosion verursacht. In der Regel wird eine solche Abdeckung mit Metallbügel befestigt, was weitere erhebliche Kosten verursacht.

Es ist auch schon vorgeschlagen worden, sogenannte Wärmeschutztaschen einzusetzen. Solche Wärmeschutztaschen sind aus Folien zusammengeschweißt, wobei zwischen zwei Folien die Wärmeschutzfunktion erfüllendes Faservlies eingelegt ist. Diese Folien müssen einerseits verschweißbar sein und andererseits gleichzeitig gegen Wasser, Wachse und Betriebsmedien beständig sein. Sie werden so verschweißt, daß sie die Kontur einer rechteckigen Tasche erhalten, die über die Batterie/den Akkumulator gestülpt wird. Die Oberseite wird dabei mit Druckknöpfen verschlossen, damit die Batterie/der Akkumulator später gut zur Wartung zugänglich bleibt. Nachteilig an dieser Lösung ist die relativ geringe Dauerbeständigkeit und die Beschädigungsempfindlichkeit solcher Folien, Nachteile, die insbesondere nach einer größeren Anzahl von Betriebsjahren auftreten. Auch die Kosten zur Herstellung solcher Wärmeschutztaschen sind relativ hoch, so daß sich diese Lösung nicht durchgesetzt hat.

Hier setzt die Erfindung ein, die es sich zur Aufgabe gestellt hat, eine Wärmeschutzabdeckung von Batterien/Akkumulatoren in Motorräumen von Kraftfahrzeugen vorzuschlagen, die mit einfachen Mitteln herstellbar und für die normale Lebensdauer eines Kraftfahrzeugs haltbar ist. Erfindungsgemäß wird dafür die Verwendung von thermoplastischem Partikelschaum mit einer Dichte von 120 bis 160 g/Liter zur Herstellung solcher Wärmeschutzabdeckungen vorgeschlagen. Die Wärmeschutzwirkung wird dabei

insbesondere durch die Gasvolumina in den aufgeschäumten Perlen des Partikelschaums bewirkt.

Für die hier betreffende Anwendung ist expandiertes Polypropylen (EPP) insbesondere wegen seiner chemischen Beständigkeit gegenüber den typischen KFZ-Medien wie Kraftstoff, Öl, Bremsflüssigkeit etc. zu bevorzugen. Daher wird im folgenden die Erfindung anhand von EPP beschrieben. Der Einsatz von EPP für beispielsweise Wärmeschutzzwecke in Kraftfahrzeug-Motorräumen ist jedoch bisher insbesondere an zu großer Wanddicke, zu großem Platzbedarf und an der EPP-eigenen Neigung zum Schrumpf und zum Verzug gescheitert.

Dieser Nachteil wird erfindungsgemäß dadurch vermieden, daß nicht "normales" EPP mit einer Fertigteildicke zwischen 50 und 80 g pro Liter zur Herstellung der Wärmeschutzabdeckungen verwendet wird, sondern ein sogenanntes hoch festes bzw. hoch dichtes EPP mit Dichten zwischen 120 bis 160 g pro Liter. Dieses Material weist in ausgeschäumtem Zustand kleinere Perlen auf und besitzt damit einen höheren Polymeranteil als das "normale" EPP. Diese kleineren Perlen sorgen gleichzeitig für eine homogenere, gegen Abrieb und Zerstörung unempfindlichere Oberfläche und für eine höhere Zugfestigkeit sowie eine bessere Zähigkeit des geschäumten Fertigteils. Durch die geschlossene Oberfläche ist auch die Gefahr der Aufnahme von Schmutz geringer als bei "normalem" EPP.

Die erfindungsgemäße Wärmeschutzabdeckung von Bleiakkumulatoren in Motorräumen von Kraftfahrzeugen besteht aus einem dem Umfang des Bleiakkumulators angepaßten, kastenartigen Gebilde aus hoch dichtem EPP, dessen Vorder-, Rück- und Seitenwände einstückig miteinander verbunden und mit von oben nach unten verlaufenden Sicken versehen sind.

Alle Partikelschäume unterliegen einem herstellungsbedingten Schrumpf und einer relativ hohen Wärmeausdehnung bzw. einem relativ hohen Schrumpf bei Kälte. Auch weisen Partikelschäume einen relativ hohen, herstellungsbedingten Längsschrumpf auf. Ferner liegt der Längenausdehnungskoeffizient deutlich über dem der kompakten Polymere. Wenn man beispielsweise einen rechtwinkeligen Kasten aus EPP direkt nach der Herstellung über eine Batterie formschlüssig stülpen würde, so würde nach einiger Zeit durch den Schrumpf des Material reißen und der Kasten zerstört werden.

Daher werden in der Praxis EPP-Formteile nach der Herstellung – die durch Aufschäumen mittels Dampf erfolgt – getempert, um damit die Restfeuchtigkeit aus dem Material auszutreiben und gleichzeitig den herstellungsbedingten Schrumpf zum größten Teil aus dem fertigen Formteil zu entfernen. In der Praxis bleibt aber auch nach dem Tempern immer noch ein geringer Restschrumpf vorhanden, der sich störend auf die Paßgenauigkeit solcher Teile und damit auf Anlage und Spalte zu Nachbarbauteilen auswirkt.

Um diese Nachteile abzustellen, ist die erfindungsgemäße Wärmeschutzabdeckung so gestaltet, daß die Vorder-, Rück- und Seitenwände mit von oben nach unten verlaufenden Sicken versehen sind. Diese Sicken sind nicht scharfkantig, sondern ausgerundet, um ein Reißen an den Kanten beim Auftreten von Schrumpfkräften zu vermeiden. Sie weisen eine Ausrundung von bis zu 10 mm Tiefe auf, wobei die Wanddicke des Wärmeschutzkastens wenigstens 4 mm, vorauswiese 5-7 mm beträgt. Wird ein nach der Erfindung hergestellter Wärmeschutzkasten auf eine Batterie gestülpt, so unterliegt er dem materialimmanten Restschrumpf und schrumpft damit auf den Umfang der Batterie auf, wobei sich die Sicken so verformen, daß sie die Längenänderungen der Wände kompensieren und sich fest an die Wände der Batterie anlegen. Allein durch dieses Aufschrumpfen ist der

Wärmeschutzkasten sicher auf der Batterie gehalten.

Selbst wenn zwischen der Herstellung der Wärmeschutzabdeckung und der Montage im Fahrzeug auf der Batterie einige Zeit vergeht und der Restschrumpf des Materials in diesem Zeitraum stattgefunden hat, kann aufgrund der Nachgiebigkeit der Sicken in den Kastenwänden die Wärmeschutzabdeckung über die Batterie gestülpt werden, wobei die mit den Sicken versehenen Kastenwände elastisch/plastisch die erforderlichen Längenänderungen aufnehmen.

Die erfindungsgemäßen Sicken in den Kastenwänden lassen es zu, daß bei den Fertigteilen aus hoch dichtem EPP auf die Temperatur der Teile verzichtet werden kann, so daß auf diese Weise eine erhebliche Verbilligung des Endproduktes erreicht wird.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, daß die Vorder-, Rück- und Seitenwände von unten nach oben konisch verlaufen. Dadurch wird die Wärmeschutzabdeckung leicht stapelbar und das Transportvolumen bei der Anlieferung der Wärmeschutzabdeckungen zur Fertigmontage wird auf diese Weise erheblich reduziert. Die Konizität kann dabei bis zu 10° betragen, so daß die Wärmeschutzabdeckungen leicht ineinander gestapelt werden können.

Es hat sich ferner als vorteilhaft erwiesen, daß das kastenartige Gebilde mit einem Deckel verschließbar ist. Dieser Deckel kann am freien Rand des kastenartigen Gebildes aufgesetzt oder am oberen Rand der Rückwand einstücksig angeformt sein. Bei der einstücksigen Anformung wird der Deckel an die Rückwand angeschäumt. Er ist dabei über ein Filmscharnier mit der Rückwand verbunden. Die Verarbeitung mit dem kastenartigen Gebilde erfolgt über randseitige Rastnasen, die in zugeordnete Schlitzöffnungen im Bereich des oberen Randes der Vorderwand rastend eingreifen. Bei nur aufgesetztem Deckel sind umlaufende randseitige Rastnasen vorgesehen, die in entsprechend zugeordnete Schlitzöffnungen im Bereich des oberen Randes der Vorder-, Rück- und/oder Seitenwände rastend eingreifen.

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, daß zwischen dem Deckel und den Seitenwänden Ausnehmungen für Anschlußkabel und/oder Batterieentgasungsschläuchen vorgesehen sind. Ferner können zur Sicherung, daß sich die Wärmeschutzabdeckung auch unter extremer Belastung nicht von der Batterie nach oben löst, an der Oberseite des Deckels zwei oder mehrere Distanzpuffer angeschäumt sein, die an die Motorhaube drücken und damit die Wärmeschutzabdeckung fest in ihrem Sitz auf der Batterie halten.

Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Verwendung von hoch dichtem EPP wird es möglich, dem Fertigteil eine geringe Wanddicke zu verleihen. Mit diesem Material wird gegenüber anderen Polymeren eine höhere Zugfestigkeit und eine bessere Zähigkeit des geschäumten Fertigteils bei hervorragender Wärmeschutzeigenschaft erzielt.

Weiterhin wird als besonderer Vorteil durch die von oben nach unten verlaufenden Sicken in den Kastenwänden eine optimale Aufnahme des Verarbeitungsschrumpfes sowie der Wärmeausdehnung bzw. des Kälteschrumpfs während des Einsatzes erzielt.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Wärmeschutzabdeckung 1 in isometrischer Ansicht dargestellt. Die Wärmeschutzabdeckung 1 besteht aus der Vorderwand 11, den beiden Seitenwänden 12, 13 sowie der Rückwand 14. Die Kastenwände 11, 12, 13, 14 sind in ihren Eckbereichen einstücksig miteinander verbunden.

In den Kastenwänden, 11, 12, 13, 14 sind die von oben nach unten verlaufenden Sicken 2 eingeformt. Die Sicken 2 liegen in der gezeigten Darstellung an den zugeordneten Außenwandbereichen der Batterie/des Akkumulators 3 an.

An die Rückseite 14 des kastenartigen Gebildes 1 ist in der gezeigten Darstellung der Deckel 4 einstücksig ange-

formt. Hierzu ist beim Herstellungsprozeß zwischen der Rückseite 14 und dem Deckel 4 ein Filmscharnier 41 ausgeformt worden. Die dabei erzielte Wanddicke beträgt ca. 0,4–0,5 mm bei der ursprünglichen Wanddicke von 5–7 mm und bildet das Filmscharnier 41. Dieses Filmscharnier wird nach der Entformung der Wärmeschutzabdeckung aus dem Schäumwerkzeug einmalig betätigt, um seine Beweglichkeit für die Lebensdauer der Wärmeschutzabdeckung herzustellen.

Der Deckel 4 besitzt an seinem vorderen Rand 42 Rastnasen 421, 422, welche bei der Absenkung auf den Wärmeschutzkasten in die Schlitzöffnungen 111, 112 im Bereich des oberen Randes 113 der Vorderwand rastend eingreifen. In die Seitenwände 12, 13 sind Ausnehmungen 121, 131 für beispielsweise Anschlußkabel 31, 32 der Batterie 3 eingearbeitet.

#### Patentansprüche

1. Verwendung von thermoplastischem Partikelschaum mit einer Dichte von 120–160 g pro Liter für Wärmeschutzabdeckungen von Bleiakkumulatoren in Motorräumen von Kraftfahrzeugen.
2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der thermoplastische Partikelschaum expandiertes Polypropylen (EPP) ist.
3. Wärmeschutzabdeckung von Bleiakkumulatoren in Motorräumen von Kraftfahrzeugen, gekennzeichnet durch ein dem Umfang des Bleiakkumulators (3) angepaßtes kastenartiges Gebilde (1) aus hoch dichtem EPP, dessen Vorder-, Rück- und Seitenwände (11, 12, 13, 14) einstücksig miteinander verbunden und mit von oben nach unten verlaufenden Sicken (2) versehen sind.
4. Wärmeschutzabdeckung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorder-, Rück- und Seitenwände (11, 12, 13, 14) von unten nach oben konisch verlaufen.
5. Wärmeschutzabdeckung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das kastenartige Gebilde (1) mit einem Deckel (4) verschließbar ist.
6. Wärmeschutzabdeckung nach Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (4) am oberen Rand 141 der Rückwand 14 einstücksig angeformt ist.
7. Wärmeschutzabdeckung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung des Deckels (4) mit dem oberen Rand (141) der Rückwand (14) über ein Filmscharnier (41) erfolgt.
8. Wärmeschutzabdeckung nach Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Deckel (4) randseitige Verschlußelemente (421, 422) aufweist, welche in zugeordnete Gegenstücke (111, 112) im Bereich des oberen Randes der Vorderwand (11) rastend eingreifen.
9. Wärmeschutzabdeckung nach Ansprüchen 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Deckel (4) und den Seitenwänden (12, 13) Ausnehmungen (121, 131) für Anschlußkabel (31, 32) und/oder Batterieentgasungsschläuche vorgesehen sind.
10. Wärmeschutzabdeckung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß an der Oberseite des Deckels (4) wenigstens zwei Distanzpuffer einstücksig angeformt sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

